



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10036144 A**(43) Date of publication of application: **10.02.88**

(51) Int. Cl.

**C03C 17/34**  
**B01J 35/02**  
**B60J 1/00**  
**B60J 1/20**  
**B60R 1/06**  
**B60S 1/60**  
**// B60S 1/02**

(21) Application number: **08215212**(22) Date of filing: **26.07.86**(71) Applicant: **MURAKAMI CORP**

(72) Inventor: **KOMATSU TORU**  
**NAKAMURA MASATOSHI**

## (54) ANTIFOGGING ELEMENT

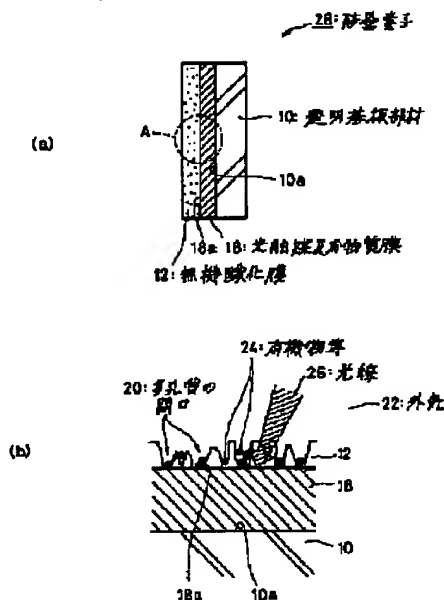
## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an antifogging element capable of preventing the deterioration of its hydrophilicity and maintaining the antifogging property for a long period by forming a specific film on the surface of a transparent substrate member and constituting the surface so as to exhibit the hydrophilicity.

**SOLUTION:** A transparent photocatalytic reaction substance film 18 comprising  $\text{TiO}_2$ , etc., is formed on one surface 10a of a transparent substrate member 10 such as a glass substrate to transparently constitute the whole body of the element as shown in the cross-sectional figure (a). An inorganic oxide film 12 is formed on the film 18 in a porous state as shown in an expanded figure (b), and the openings 20 of the porous material reach the surface 18a of the photocatalytic reaction substance film 18 exposed to the openings 20 to outer air 22. The inorganic oxide film 12 on the surface exhibits hydrophilicity because of being porous, and spreads adhered water drops in a thin filmy shape to show the antifogging effect. When an organic substance such as a wax, NOX in the atmosphere, etc., are placed in the openings 20 of the porous oxide film as shown in (b), the photocatalytic reaction substance film 18 is excited

with ultraviolet light passed through the inorganic oxide substance film 12, and electron-hole pairs are thus produced in the film to decompose off the organic substance 24, etc.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-36144

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月10日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 C 17/34			C 0 3 C 17/34	Z
B 0 1 J 35/02			B 0 1 J 35/02	J
B 6 0 J 1/00			B 6 0 J 1/00	H
1/20			1/20	C
B 6 0 R 1/06		7626-3D	B 6 0 R 1/06	M
審査請求 有 請求項の数 9 F D (全 8 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-215212

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月26日

(71) 出願人 000148689

株式会社村上開明堂

静岡県静岡市宮本町12番25号

(72) 発明者 小松 徹

静岡県島田市細島1175-2

(72) 発明者 中村 正俊

静岡県藤枝市高柳1-11-6

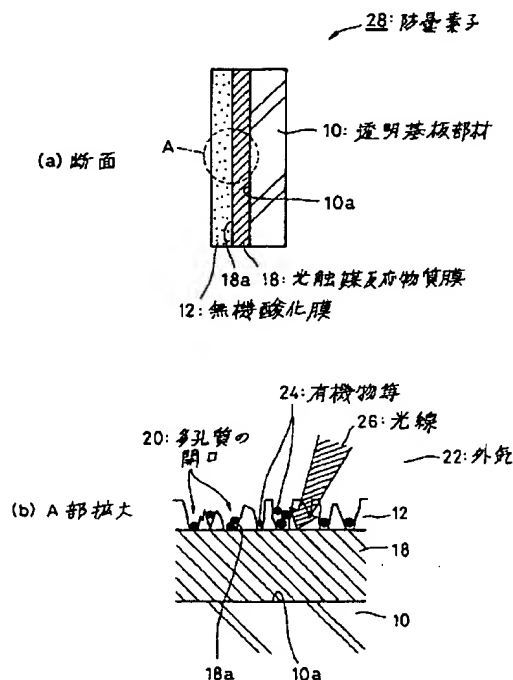
(74) 代理人 弁理士 加藤 邦彦

(54) 【発明の名称】 防曇素子

(57) 【要約】

【課題】 ガラス板等の基板部材の表面に多孔質状の無機酸化膜を成膜して表面を親水性にして防曇性を持たせた防曇素子において、親水性の低下を防止して、長期間にわたり防曇性を維持できるようにする。

【解決手段】 ガラス基板等の透明基板部材10の一方の表面10aには、 $TiO_2$ 等の透明な光触媒反応物質膜18が成膜され、その上に $SiO_2$ 等の透明な無機酸化膜12が成膜されて、全体が透明に構成されている。無機酸化膜12は多孔質状に構成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】透明基板部材の表面に、光触媒反応を呈する透明な光触媒反応物質膜を成膜し、その上に透明な無機酸化膜を多孔質状に成膜して表面が親水性を呈するように構成してなる防曇素子。

【請求項 2】前記光触媒反応物質膜が  $TiO_2$  膜で構成され、前記無機酸化膜が  $SiO_2$  膜で構成されてなる請求項 1 記載の防曇素子。

【請求項 3】前記透明基板部材の表面と前記光触媒反応物質膜との間に透明電極膜が成膜され、当該透明電極膜が通電可能に構成されてなる請求項 1 または 2 記載の防曇素子。

【請求項 4】全体が透明で自動車用ウインドウとして構成されてなる請求項 1 から 3 のいずれかに記載の防曇素子。

【請求項 5】前記透明基板部材の裏面に反射膜が成膜されて、防曇鏡として構成されてなる請求項 1 から 3 のいずれかに記載の防曇素子。

【請求項 6】前記透明基板部材の裏面に反射膜が成膜され、当該反射膜のさらに背面側に抵抗発熱体が積層され、当該抵抗発熱体が通電可能に構成されて、防曇鏡として構成されてなる請求項 1 または 2 に記載の防曇素子。

【請求項 7】前記透明基板部材の裏面に反射膜が成膜され、当該反射膜が通電可能に構成されて当該反射膜自体が抵抗発熱体を構成し、防曇鏡として構成されてなる請求項 1 または 2 に記載の防曇素子。

【請求項 8】自動車用アウトミラーとして構成されてなる請求項 5 から 7 のいずれかに記載の防曇素子。

【請求項 9】基板部材の表面に反射膜を成膜し、その上に光触媒反応を呈する透明な光触媒反応物質膜を成膜し、さらにその上に透明な無機酸化膜を多孔質状に成膜して表面が親水性を呈する防曇鏡として構成されてなる防曇素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ガラス板等の基板部材の表面に多孔質状の無機酸化膜を成膜して表面を親水性にして防曇性を持たせた防曇素子に関し、親水性の低下を防止して、長期間にわたり防曇性を維持できるようにしたものである。

## 【0002】

【従来の技術】ガラス基板等の基板部材の表面に多孔質状の無機酸化膜を成膜して表面を親水性にして防曇性を持たせた防曇素子として、本出願人が特願平 6-168582 号（特開平 8-11631 号）で提案した防曇素子がある。これは、図 2 に拡大断面図で示すように、透明ガラス基板等の基板部材 10 の表面に  $SiO_2$  等の無機酸化膜 12 をイオンプレーティングやスパッタリング等の PVD 法等で成膜して、表面を多孔質状に形成した

ものである。これによれば、毛细管現象により、表面の濡れ性が向上し、親水性が高められて、防曇性が得られる。したがって、これを自動車用アウトミラー、バスルーム用鏡、自動車用ウインドウ、窓ガラス等に適用すれば、水滴が玉状に付着しにくくなり、視認性が良好になる。

【0003】基板部材の表面に多孔質状無機酸化膜を形成した場合と形成してない場合での、ミラー表面に付着した水滴の挙動の違いを図 3 に示す。図 3 (a) は、多孔質状無機酸化膜を形成してない場合で、水滴 14 は玉状になったまま撥水性のミラー表面（ガラス基板 10 の表面）に付着する。この状態では、水滴 14 が曲率の小さな半球状となり、レンズ効果で水滴 14 に映る後方像が上下反転するため、空、街灯等の明るい像が水滴 14 の下半分に映し出されて見にくさを増長する。

【0004】これに対し、図 3 (b) のように多孔質状無機酸化膜 12 を形成した場合には、ミラー表面（多孔質状無機酸化膜 12 の表面）に付着した水滴 14 は薄い膜状に広がる。このためレンズ効果が起こりにくくなり、水が付着したままでも視認性の低下が防止される。また、このように膜状に広がることにより、空気との接触面積が広がって蒸発しやすくなる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】前記図 2 の構造によれば、例えば自動車用アウトミラーに適用した場合に、誤って多孔質無機酸化膜 12 の表面に直接ワックスを塗り込んでしまった場合、あるいは液状ワックスがかかってしまった場合等には、多孔質の開口がワックス等で埋められて平滑面となり、親水性が低下して防曇性が失われることがあった。このような場合にクリーナで洗浄する必要がある、傷付き等品質が低下するおそれがあった。また、長期間の使用により、大気中の有機物や  $NO_x$  等が付着して親水性が低下して防曇性が失われることがあった。

【0006】この発明は、前記従来の技術における問題点を解決して、親水性の低下を防止して、長期間にわたり防曇性を維持できるようにした防曇素子を提供しようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の防曇素子は、透明基板部材の表面に、光触媒反応を呈する透明な光触媒反応物質膜を成膜し、その上に透明な無機酸化膜を多孔質状に成膜して表面が親水性を呈するように構成してなるものである。

【0008】光触媒反応とは、 $TiO_2$  等の半導体をそのバンドギャップ以上のエネルギーを持つ波長で励起すると、半導体内部に電子・正孔対が生成され、この電子・正孔対が半導体表面に取り出されて、半導体表面に付着した物質に酸化還元反応を生じさせる現象である。光励起された  $TiO_2$  の正孔は非常に強い酸化力を持ち、表

面に付着した有機物は光触媒反応によって分解されて除去される。

【0009】したがって、この発明によれば、多孔質状無機酸化膜の多孔質の開口にワックス等の有機物や $\text{NO}_x$ が入り込んで付着しても、光触媒反応物質膜の光触媒反応によって分解されて除去される。したがって、親水性の低下が防止され、長期間にわたり防曇性を維持することができる。

【0010】なお、この発明の無機酸化膜の材料としては、例えば $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等の金属酸化物を用いることができる。これらの金属酸化物は表面に親水性の $\text{OH}$ 基を有しているため概して親水性を示す。発明者らの実験によれば $\text{SiO}_2$ が最良の親水性が得られた。

【0011】また、この発明の光触媒反応物質膜の材料としては、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{CdS}$ 等の半導体を用いることができる。このうち、 $\text{TiO}_2$ は反応性、持続性、安全性等の点で最も適している。

【0012】また、多孔質状無機酸化膜の多孔質の開口は、光触媒反応物質膜の表面にまで達するようにして、多孔質の開口内に入り込んだ有機物や $\text{NO}_x$ が光触媒反応物質膜に直接接触できるようにした方が、光触媒反応が高く得られる。しかし、無機酸化膜が $\text{SiO}_2$ 等、光触媒反応物質膜が $\text{TiO}_2$ 等の場合は、多孔質の開口が光触媒反応物質膜の表面にまで達していなくても（すなわち、光触媒反応物質膜の表面に達する途中で塞がれていても）、光触媒反応を生じさせる光線（ $\text{TiO}_2$ の場合、主に紫外線）は透明な多孔質状無機酸化膜を透過し、また光触媒物質膜で生じた電子や正孔は多孔質状無機酸化膜を透過するので、多孔質の開口に入り込んで付着した有機物や $\text{NO}_x$ を光触媒反応によって分解して除去することができる。

【0013】また、光触媒反応物質膜の膜厚は、厚い方が光触媒反応が強く得られるが、膜強度との兼ね合いもあり、例えば $\text{TiO}_2$ の蒸着膜では2000オングストローム以内程度が適当であると考えられる。また、多孔質状無機酸化膜の膜厚は、例えば $\text{SiO}_2$ 膜を多孔質の開口が塞がれないように（すなわち、開口が光触媒反応物質膜の表面にまで達するように）蒸着で成膜するには、蒸着速度とも関係するが、150オングストローム程度が適当であると考えられる。この程度の厚さでも親水性は十分に得られる。なお、蒸着速度が速い場合は、150オングストロームより厚く成膜しても、多孔質の開口が塞がれないように成膜することができる。

【0014】この発明の防曇素子は、例えば基板部材を透明ガラス基板等の透明基板部材で構成することにより自動車用ウィンドウや建物用窓ガラス等として構成することができる。この場合、太陽光線によって光触媒反応が得られる。なお、光触媒反応物質膜を $\text{TiO}_2$ で構成すれば、 $\text{TiO}_2$ は紫外線を吸収する作用があるため、紫外線カット効果も得られる。また、防曇膜を室外（車

外）側に形成すれば、雨滴等の除去効果が得られ、室内（車内）側に形成すれば、結露等の除去効果が得られる。内外両面に防曇膜を形成することもできる。

【0015】また、この発明の防曇素子は、基板部材に反射膜を成膜して、自動車用アウトミラーやバスルーム用鏡として構成することができる。自動車用アウトミラーの場合は、太陽光線によって光触媒反応が得られる。また、バスルーム用鏡の場合は蛍光灯から照射される紫外線等によって光触媒反応を得ることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態を図1

(a)に断面図で示す。ガラス基板等の透明基板部材10の一方の表面10aには、 $\text{TiO}_2$ 等の透明な光触媒反応物質膜18が例えば約1000オングストロームの厚さに成膜され、さらに光触媒反応物質膜18の表面18aには、 $\text{SiO}_2$ 等の透明な無機酸化膜12が例えば約150オングストロームの厚さに成膜されて、全体が透明（無色透明または有色透明）に構成されている。無機酸化膜12は図1(b)に拡大して示すように多孔質状に構成され、多孔質の開口20は光触媒反応物質膜18の表面18aにまで達して、この開口20内に露出する光触媒反応物質膜18の表面18aは外気22に晒されている。

【0017】以上の構成によれば、表面の無機酸化膜12は多孔質状に形成されているので親水性を呈し、付着した水滴を薄い膜状に広げて防曇効果を発揮する。また、図1(b)に示すように、多孔質の開口20にワックス等の有機物やバクテリアや大気中の $\text{NO}_x$ 等24（以下「有機物等」という）が入り込んで付着した場合には、太陽光その他の光線26（紫外線等）が無機酸化膜12を透過して光触媒反応物質膜18に照射されて、光触媒反応物質膜18が光励起される。この光励起によって光触媒反応物質膜18内に電子・正孔対が生成され、これが開口20内に付着した有機物等24と反応し、酸化還元反応が進行して有機物等24を分解して除去させる。したがって、親水性の低下が防止され、長期間にわたり防曇性を維持することができる。

【0018】

【発明の他の実施の形態】この発明の他の実施の形態を図4に、図1(a)のA部拡大断面図として示す。ガラス基板等の透明基板部材10の一方の表面10aには、 $\text{TiO}_2$ 等の透明な光触媒反応物質膜18が例えば約1000オングストロームの厚さに成膜され、さらに光触媒反応物質膜18の表面18aには、 $\text{SiO}_2$ 等の透明な無機酸化膜12が例えば約1000オングストロームの厚さに成膜されて、全体が透明（無色透明または有色透明）に構成されている。無機酸化膜12は多孔質状に構成され、多孔質の開口20は光触媒反応物質膜18の表面18aにまで達せず、途中で塞がれている。

【0019】以上の構成によれば、表面の無機酸化膜1

2は多孔質状に形成されているので親水性を呈し、付着した水滴を薄い膜状に広げて防曇効果を発揮する。また、図1(b)に示すように、多孔質の開口20に有機物等24が入り込んで付着した場合には、太陽光その他の光線26(紫外線等)が無機酸化膜12を透過して光触媒反応物質膜18に照射されて、光触媒反応物質膜18が光励起される。この光励起によって光触媒反応物質膜18内に電子・正孔対が生成され、これが無機酸化膜12を透過して、開口20内に付着した有機物等24と反応し、酸化還元反応が進行して有機物等24を分解して除去させる。したがって、親水性の低下が防止され、長期間にわたり防曇性を維持することができる。

【0020】図1、図4の防曇素子28の製造方法の一例について説明する。ここでは、基板部材10をガラス基板で構成し、光触媒反応物質膜18を $TiO_2$ で構成し、無機酸化膜12を $SiO_2$ で構成するものとする。また、 $TiO_2$ 膜18、 $SiO_2$ 膜12の成膜をいずれも蒸着法で行うものとする。

【0021】図5に真空蒸着装置72の一例を示す。真空槽74内は、拡散ポンプ86およびロータリポンプ88によって排気される。真空槽74内の上部には基板ホルダ76が配置され、これにガラス基板10が成膜面を下方に向けて保持されている。基板ホルダ76はヒータ78で加熱され、ガラス基板10は基板ホルダ76を介して所望の温度に調整される。ガラス基板10の下方位置にはるつば80が配置され、その中に蒸着材(蒸着の出発物質)82が収容されている。 $TiO_2$ 膜18を成膜する場合の蒸着材82としては、 $TiO_2$ 、 $Ti_2O_3$ 、 $Ti$ 等がある。 $SiO_2$ 膜12を成膜する場合の蒸\*

〔 $TiO_2$ 膜18〕

蒸着速度 : 3 オングストローム/秒  
酸素分圧 :  $1.0 \times 10^{-4}$  torr  
基板温度 : 200℃

なお、 $TiO_2$ 膜18の成膜に比較的緻密な膜を成膜できるスパッタ法を行い、 $SiO_2$ 膜12の成膜に比較的粗い膜を成膜できる蒸着法で行うというように、両膜18、12の成膜法を異ならせることもできる。

【0027】図5の真空蒸着装置72による $TiO_2$ 膜18および $SiO_2$ 膜12の成膜手順の一例を以下説明する。 $TiO_2$ 膜18の成膜は例えば次の手順で行われる。

- (1) ガラス基板10を基板ホルダ76に保持し、るつば80内に蒸着材82として例えば $Ti_2O_3$ を収容して真空槽74を閉じる。
- (2) ロータリポンプ88および拡散ポンプ86を駆動して真空槽74内を真空引きする。
- (3) ヒータ78を駆動して、基板ホルダ76を通してガラス基板10を所定の温度に加熱する。
- (4) 酸素ポンプ90から酸素を真空槽74内に導入する。

\* 蒸着材82としては、 $SiO_2$ 、 $SiO$ 等がある。

【0022】蒸着材82は熱陰極84から放射される電子ビーム86が照射されて蒸発する。酸素ポンプ90からは反応性ガスとして酸素ガス94が真空槽74内に導入される。蒸発した蒸着材82は酸素と反応して $TiO_2$ 、あるいは $SiO_2$ が生成され、これがガラス基板10の表面に堆積して、 $TiO_2$ 膜18あるいは $SiO_2$ 膜12が成膜される。成膜時の膜厚は膜厚監視装置92で監視され、所望の膜厚に達したところで蒸着が停止される。

【0023】蒸着膜の膜質は、真空槽内の酸素ガスの分圧、基板温度、蒸着速度等によって変化することが知られている。 $TiO_2$ の結晶構造にはルチル型とアナターゼ型があるが、アナターゼ型の方が光触媒効果が大いので、アナターゼ型に成膜させるのが望ましい。アナターゼ型に成膜させるためには、基板温度を200℃前後の比較的低温で $TiO_2$ 膜18の成膜を行うことが望ましい(基板温度が高いとルチル型となる。)

【0024】また、 $SiO_2$ 膜12は、蒸着速度を速くしたり、酸素分圧を高くする等により、多孔質に成膜することができる。すなわち、蒸着速度を速くすると均一な膜になりにくくなり、凹凸の大きい膜になり易くなる。また、酸素分圧を高くすると、基材の表面(この場合、 $TiO_2$ 膜18の表面)に付着するエネルギーが低下し、凹凸の大きい膜になり易くなる。

【0025】 $TiO_2$ 膜18を緻密な膜に成膜し、 $SiO_2$ 膜12を多孔質の膜に成膜するための成膜条件の一例を下表に示す。

【0026】

〔 $SiO_2$ 膜12〕

5 オングストローム/秒  
2.  $0 \times 10^{-4}$  torr  
200℃

(5) 熱陰極84を駆動して、電子ビーム86を蒸着材82である $Ti_2O_3$ に照射して $Ti_2O_3$ を蒸発させる。

(6) 蒸発した $Ti_2O_3$ は酸素と反応して $TiO_2$ が生成され、ガラス基板10上に堆積して成膜される。

(7) 約1000オングストローム堆積したところで成膜を終了させる。

【0028】 $TiO_2$ 膜18の成膜が終了したら、引き続き $SiO_2$ 膜12の成膜を行う。 $SiO_2$ 膜の成膜は例えば次の手順で行われる。

- (1) るつば80内に蒸着材82として例えば $SiO_2$ を収容して真空槽74を閉じる。
- (2) ロータリポンプ88および拡散ポンプ86を駆動して真空槽74内を真空引きする。
- (3) ヒータ78を駆動して、基板ホルダ76を通してガラス基板10を所定の温度に加熱する。
- (4) 酸素ポンプ90から酸素を真空槽74内に導入

する。

(5) 熱陰極84を駆動して、電子ビーム86を蒸着材82であるSiO<sub>2</sub>に照射してSiO<sub>2</sub>を蒸発させる。

(6) 蒸発したSiO<sub>2</sub>がガラス基板10のTiO<sub>2</sub>膜18上に堆積して成膜される。

(7) 約150オングストローム(図1(b)の構造の場合)あるいは約1000オングストローム(図4の構造の場合)堆積したところで成膜を終了させる。

【0029】

【実施例】この発明の各種実施例を説明する。実施例1～5(図6～10)は自動車用アウトミラーに適用した例(図7～10)はミラーボデーを省略して図示)、実施例6～8(図11～13)は自動車用ウインドウに適用した例(建物用窓ガラスに適用した場合も同じ)、実施例9(図14)はバスルーム用鏡に適用した例である。

【0030】(1) 実施例1(図6)

自動車用アウトミラー30はドアミラーやフェンダーミラーとして構成されたものである。アウトミラー30はミラーボデー32内にミラーアセンブリ34を収容配置している。ミラーアセンブリ34は透明ガラス基板10の前面にTiO<sub>2</sub>膜18、多孔質状SiO<sub>2</sub>膜12を成膜し、透明ガラス基板10の背面にCr、Al等の反射膜36を成膜している。車両の後方映像はSiO<sub>2</sub>膜12、TiO<sub>2</sub>膜18、透明ガラス基板10を透過して反射膜36で反射されて、逆の経路を辿って運転者の視点に導かれる。SiO<sub>2</sub>膜12の多孔質の開口に入り込んで付着した有機物等はTiO<sub>2</sub>膜18の光触媒反応による酸化還元反応で分解される。

【0031】(2) 実施例2(図7)

自動車用アウトミラー38のミラーアセンブリ40は透明ガラス基板10の前面にTiO<sub>2</sub>膜18、多孔質状SiO<sub>2</sub>膜12を成膜し、透明ガラス基板10の背面にCr、Al等の反射膜36を成膜している。反射膜36の裏面のほぼ全域には、発熱体としてパネル状ヒータ42が粘着剤、接着剤等によって貼着され、電源44によって通電される。パネル状ヒータ40は例えばPTC(正特性サーミスタ)パネルヒータであれば、自動車用バッテリー電源で直接駆動することができ、温度制御回路等は不要である。PTCパネルヒータは、PTC特性を付与された高分子面状発熱体(導電性樹脂に銀、銅等の電極を配設し、PETフィルムでラミネートしたもの)等で構成される。SiO<sub>2</sub>膜12で薄い膜状に広がった水滴は、パネル状ヒータ42で加熱されることによって、効果的に除去(蒸発)される。

【0032】(3) 実施例3(図8)

自動車用アウトミラー46のミラーアセンブリ48は透明ガラス基板10の前面に発熱体としてITO等の透明電極膜50、TiO<sub>2</sub>膜18、多孔質状SiO<sub>2</sub>膜1

2を順次成膜し、透明ガラス基板10の背面にCr、Al等の反射膜36を成膜している。透明ガラス基板10と透明電極膜50の積層体の上辺および下辺にはクリップ電極54、56が装着され、電源44から透明電極膜50に通電することにより、透明電極膜50が加熱されて、SiO<sub>2</sub>膜12の表面で薄い膜状に広がった水滴が効果的に除去される。

【0033】(4) 実施例4(図9)

自動車用アウトミラー56のミラーアセンブリ58は透明ガラス基板10の前面にTiO<sub>2</sub>膜18、多孔質状SiO<sub>2</sub>膜12を成膜し、透明ガラス基板10の背面にCr、Al等の反射膜36を成膜している。ミラーアセンブリ58の上辺および下辺にはクリップ電極54、56が装着され、電源44から反射膜36(兼発熱体)に通電することにより、反射膜36が加熱されて、SiO<sub>2</sub>膜12の表面で薄い膜状に広がった水滴が効果的に除去される。

【0034】(5) 実施例5(図10)

この自動車用アウトミラー60は表面鏡(基板部材の前面側に反射膜が形成されたミラー)として構成されたものである。ミラーアセンブリ62はガラス基板10'(透明である必要はない。)の前面にCr、Al等の反射膜36、TiO<sub>2</sub>膜18、多孔質状SiO<sub>2</sub>膜12を順次成膜し、ガラス基板10'の背面にパネル状ヒータ42を貼着または接着している。パネル状ヒータ42は電源44によって通電されて加熱される。パネル状ヒータ42に代えて、図9と同様に反射膜36自体を発熱体として用いることもできる。

【0035】(6) 実施例6(図11)

自動車用ウインドウ64は、ウインドウガラス本体を構成する透明ガラス基板10の一方の表面(車外側の面あるいは車内側の面)10aにTiO<sub>2</sub>膜18、多孔質状SiO<sub>2</sub>膜12に成膜して全体が透明(無色透明、有色透明)に構成されている。TiO<sub>2</sub>膜18、多孔質状SiO<sub>2</sub>膜12が車外側にあれば雨滴等の除去効果が得られ、車内側にあれば結露等の除去効果が得られる。

【0036】(7) 実施例7(図12)

自動車用ウインドウ66は、ウインドウガラス本体を構成する透明ガラス基板10の一方の表面(車外側の面あるいは車内側の面)10aにITO等の透明電極膜50、TiO<sub>2</sub>膜18、多孔質状SiO<sub>2</sub>膜12を順次成膜して全体が透明に構成されている。透明ガラス基板10と透明電極膜50の積層体の上辺および下辺にはクリップ電極54、56が装着され、電源44から透明電極膜50に通電することにより、透明電極膜50が加熱されて、多孔質状SiO<sub>2</sub>膜12の表面で薄い膜状に広がった水滴が効果的に除去される。

【0037】(8) 実施例8(図13)

自動車用ウインドウ68は、透明ガラス基板10の両面にTiO<sub>2</sub>膜18、多孔質状SiO<sub>2</sub>膜12を成膜し

て、両面に防曇性を持たせたものである。透明ガラス基板10の表面と $\text{TiO}_2$ 膜18との間にITO等の透明電極膜を配することもできる。

【0038】(9) 実施例9(図14)

バスルーム用鏡70は透明ガラス基板10の前面に $\text{TiO}_2$ 膜18、多孔質状 $\text{SiO}_2$ 膜12を成膜し、透明ガラス基板10の背面にCr、Al等の反射膜36を成膜している。反射膜36の背面に発熱体(PTC等のパネル状ヒータ等)を配置したり、透明ガラス基板10と $\text{TiO}_2$ 膜18との間にITO等の透明電極膜を配置する

こともできる。  
【0039】尚、前記各実施例では基板部材をガラス基板で構成したが、ガラス以外の基板(プラスチック等)で構成することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態を示す断面図および一部拡大断面図である。

【図2】 従来の防曇素子を示す断面図である。

【図3】 多孔質状無機酸化膜による防曇動作の説明図である。

【図4】 この発明の他の実施の形態を示す一部拡大断面図である。

【図5】 この発明の無機酸化膜および光触媒反応物質膜を成膜するための真空蒸着装置の一例を示す図である。

【図6】 この発明を自動車用アウトミラーに適用した実施例(実施例1)を示す断面図である。

【図7】 この発明を自動車用アウトミラーに適用した\*

\*実施例(実施例2)を示す断面図である。

【図8】 この発明を自動車用アウトミラーに適用した実施例(実施例3)を示す断面図である。

【図9】 この発明を自動車用アウトミラーに適用した実施例(実施例4)を示す断面図である。

【図10】 この発明を自動車用アウトミラーに適用した実施例(実施例5)を示す断面図である。

【図11】 この発明を自動車用ウインドウに適用した実施例(実施例6)を示す断面図である。

【図12】 この発明を自動車用ウインドウに適用した実施例(実施例7)を示す断面図である。

【図13】 この発明を自動車用ウインドウに適用した実施例(実施例8)を示す断面図である。

【図14】 この発明をバスルーム用鏡に適用した実施例(実施例9)を示す断面図である。

【符号の説明】

10 透明ガラス基板(透明基板部材)

10' ガラス基板(基板部材)

12  $\text{SiO}_2$ 膜(多孔質状の無機酸化膜)

18  $\text{TiO}_2$ 膜(光触媒反応物質膜)

20 多孔質の開口

22 外気

30, 38, 46, 56, 60 自動車用アウトミラー(防曇鏡)

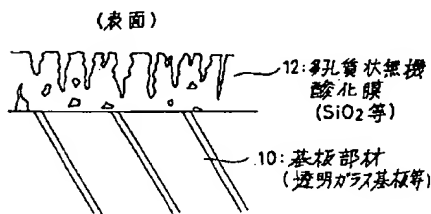
42 パネル状ヒータ(抵抗発熱体)

50 ITO膜(透明電極膜)

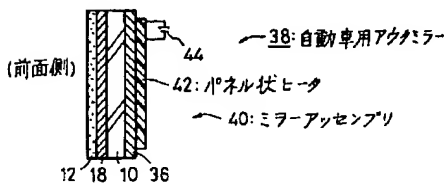
64, 66, 68 自動車用ウインドウ

70 バスルーム用鏡(防曇鏡)

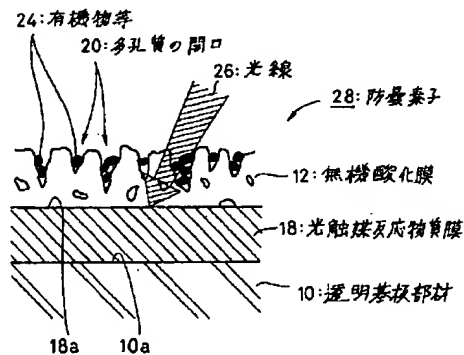
【図2】



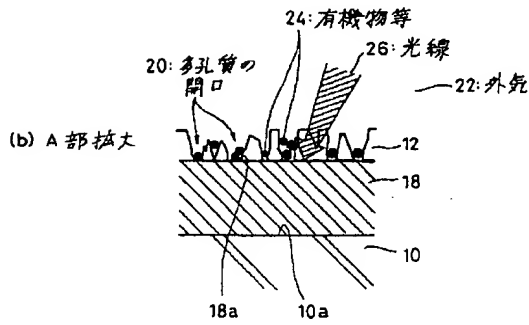
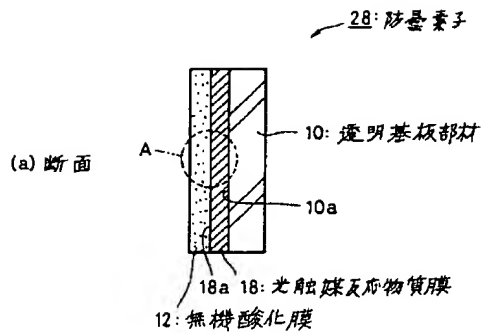
【図7】



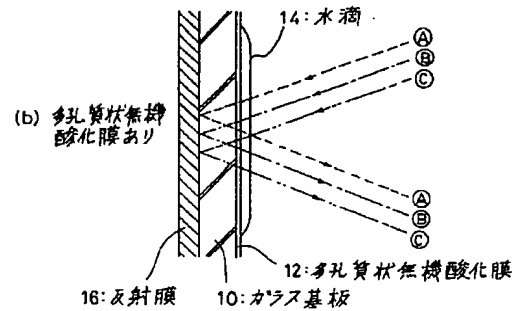
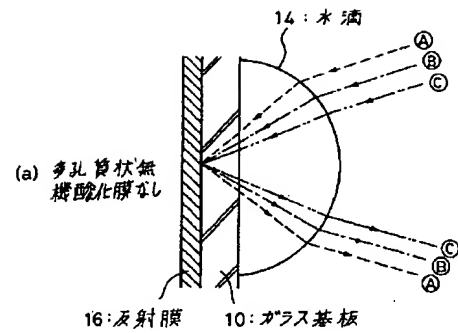
【図4】



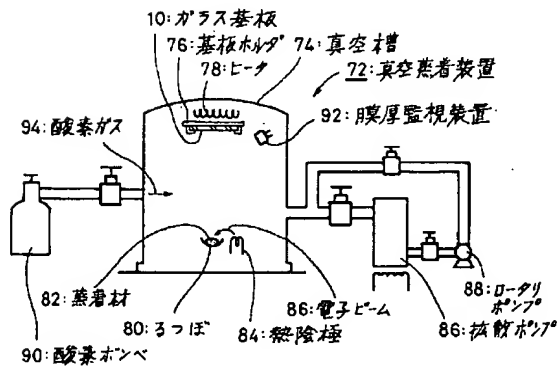
【図1】



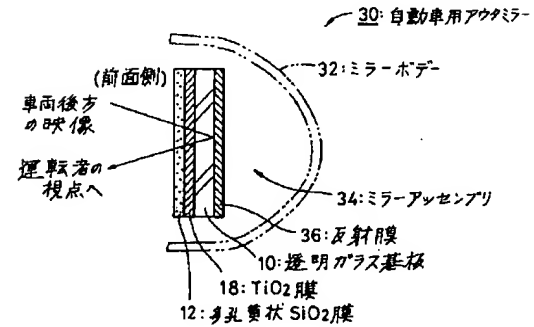
【図3】



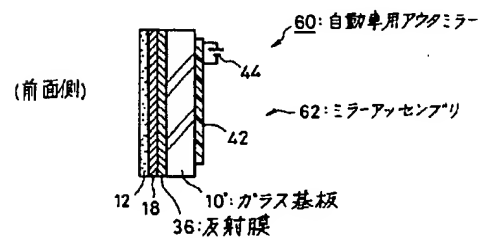
【図5】



【図6】

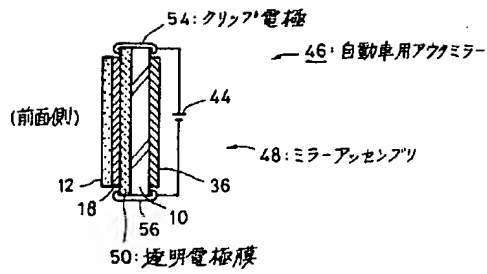


【図10】

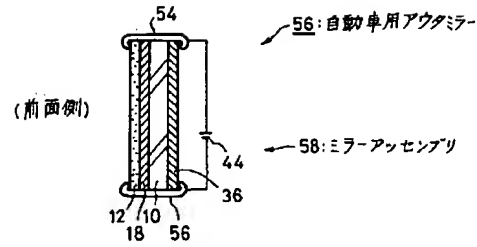




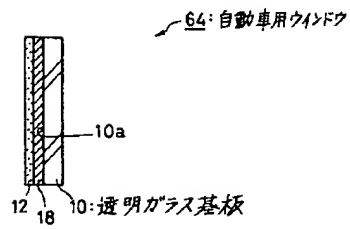
【図8】



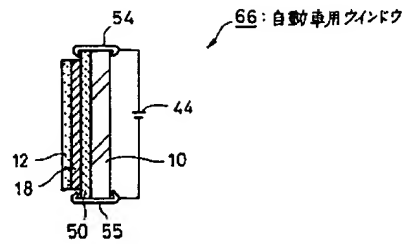
【図9】



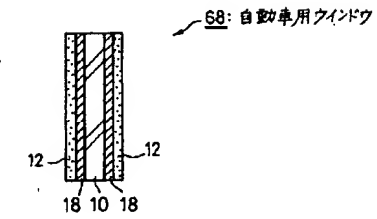
【図11】



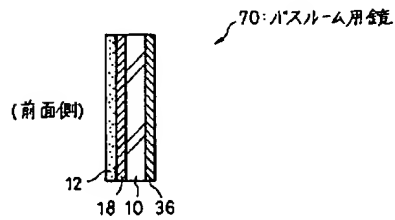
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
B60S 1/60  
// B60S 1/02

識別記号 庁内整理番号

FI  
B60S 1/60  
1/02

技術表示箇所

H  
Z